2018年度 大阪府公立高校入試問題（B問題）

50分
90点

1 次の問いに答えなさい。

(1) $14 \div (-7) - (-3)^2$ を計算しなさい。

(2) $9a - 4b - 2(4a - b)$ を計算しなさい。

(3) $(\sqrt{3} + 2)^2$ を計算しなさい。

(4) 二次方程式 $x^2 - 6x - 27 = 0$ を解きなさい。

(5) n を整数とするとき，次のア～エの式のうち，その値がつねに奇数になるものはどれですか。一つ選び，記号を○で囲みなさい。

ア　$n + 1$　　イ　$2n$　　ウ　$2n + 1$　　エ　n^2

(6) 次の文中の［　　］に入れるのに適している自然数を書きなさい。

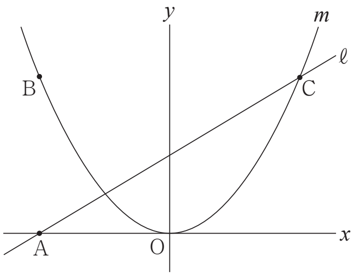
$4.5^2 = 20.25$ であり，$4.6^2 = 21.16$ である。これらのことから，$\sqrt{21}$ を小数で表したときの小数第1位の数は［　　］であることがわかる。

(7) 次の表は，ある週の日曜日から土曜日までの7日間の毎日の最低気温を示したものである。木曜日から土曜日までの3日間における最低気温の平均値は，日曜日から水曜日までの4日間における最低気温の平均値より2.4℃高かった。表中の x の値を求めなさい。

	日曜日	月曜日	火曜日	水曜日	木曜日	金曜日	土曜日
最低気温(℃)	6.0	3.9	4.1	4.8	7.4	6.6	x

(8) 1から6までの自然数が書いてある6枚のカード［1］，［2］，［3］，［4］，［5］，［6］が箱に入っている。この箱から2枚のカードを同時に取り出し，取り出した2枚のカードに書いてある数のうち，小さい方の数を a，大きい方の数を b とする。このとき，a より大きく b より小さい自然数が2個以上ある確率はいくらですか。どのカードが取り出されることも同様に確からしいものとして答えなさい。

(9)　右図において，m は $y = ax^2$（a は正の定数）のグラフを表す。A は x 軸上の点であり，A の x 座標は -5 である。B，C は m 上の点であり，B の x 座標は A の x 座標と等しく，C の y 座標は B の y 座標と等しい。ℓ は 2 点 A，C を通る直線であり，その傾きは $\dfrac{3}{5}$ である。a の値を求めなさい。



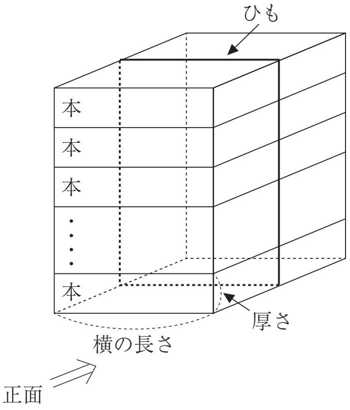
2　Mさんは，同じ大きさの本を重ねてひもでくくり，束を作ることにした。図Ⅰは，厚さが同じである本を束ねた状態を示している。横の長さが15cmであり，厚さが2cmである本だけを束ねたものを束Pとし，横の長さが18cmであり，厚さが3cmである本だけを束ねたものを束Qとする。図Ⅱ，図Ⅲは，それぞれ束P，束Qを正面から見たときのようすを表す模式図である。

図Ⅱにおいて，四角形ABCDはBC = 15cmの長方形であり，長方形ABCDの周の長さを「束Pのひもの長さ」と定める。「束Pの本の冊数」が1増えるごとに「束Pのひもの長さ」は4cmずつ長くなるものとし，「束Pの本の冊数」が1のとき「束Pのひもの長さ」は34cmであるとする。

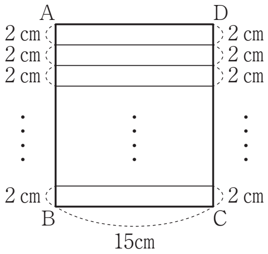
図Ⅲにおいて，四角形EFGHはFG = 18cmの長方形であり，長方形EFGHの周の長さを「束Qのひもの長さ」と定める。「束Qの本の冊数」が1増えるごとに「束Qのひもの長さ」は6cmずつ長くなるものとし，「束Qの本の冊数」が1のとき「束Qのひもの長さ」は42cmであるとする。

次の問いに答えなさい。

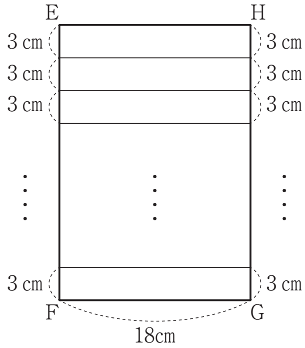
図Ⅰ



図Ⅱ



図Ⅲ



(1)　束Pについて考える。「束Pの本の冊数」がxのときの「束Pのひもの長さ」を$y$cmとする。

①　次の表は，xとyとの関係を示した表の一部である。表中の(ア)，(イ)に当てはまる数をそれぞれ書きなさい。

x	1	2	…	4	…	9	…
y	34	38	…	(ア)	…	(イ)	…

②　xを自然数として，yをxの式で表しなさい。

③　$y = 102$となるときのxの値を求めなさい。

(2)　M さんは，束 P と束 Q を作るとき，それぞれの束のひもの長さの合計が 260cm になるようにしようと考えた。

「束 P の本の冊数」を s とし，「束 Q の本の冊数」を t とする。「束 P の本の冊数」と「束 Q の本の冊数」との合計が 40 であり，「束 P のひもの長さ」と「束 Q のひもの長さ」との合計が 260cm となるとき，s，t の値をそれぞれ求めなさい。求め方も書くこと。ただし，s，t はともに自然数であるとする。

3　図Ⅰ，図Ⅱにおいて，四角形ABCDは内角∠ABCが鋭角の平行四辺形であり，AB = 5 cm，AD = 6 cmである。四角形EFCDはED = 2 cmの長方形であり，Fは四角形ABCDの内部にある。Gは，辺EFと辺ADとの交点である。Hは，Aから辺BCにひいた垂線と辺BCとの交点である。

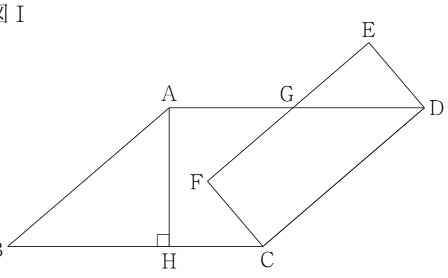
次の問いに答えなさい。答えが根号をふくむ数になる場合は，根号の中をできるだけ小さい自然数にすること。

(1)　図Ⅰにおいて，

①　長方形EFCDの対角線DFの長さを求めなさい。

②　△ABH∽△DGEであることを証明しなさい。

図Ⅰ

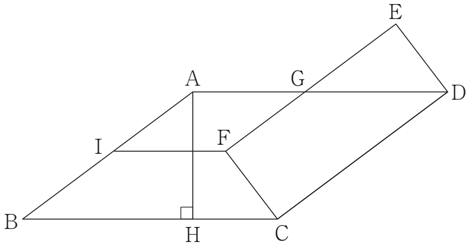


(2)　図Ⅱにおいて，AH = 3 cmである。このとき，Fは直線AHについてBと反対側にある。Iは，Fを通り辺BCに平行な直線と辺ABとの交点である。

①　線分GDの長さを求めなさい。

②　四角形IBCFの面積を求めなさい。

図Ⅱ

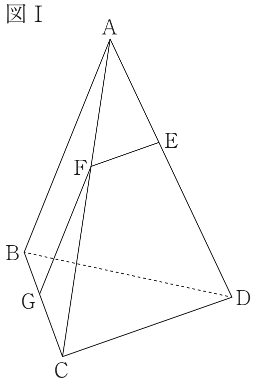


4　図Ⅰ，図Ⅱにおいて，立体 A—BCD は三角すいである。△BCD は 1 辺の長さが 6 cm の正三角形であり，AB = AC = AD = 9 cm である。

次の問いに答えなさい。答えが根号をふくむ数になる場合は，根号の中をできるだけ小さい自然数にすること。

(1)　図Ⅰにおいて，E は辺 AD 上の点であり，AE：ED = 2：3 である。F は，E を通り辺 CD に平行な直線と辺 AC との交点である。G は，F を通り辺 AB に平行な直線と辺 BC との交点である。

図Ⅰ



①　次のア～オのうち，辺 CD とねじれの位置にある辺はどれですか。一つ選び，記号を○で囲みなさい。

ア　辺 AB　　イ　辺 AC　　ウ　辺 AD　　エ　辺 BC

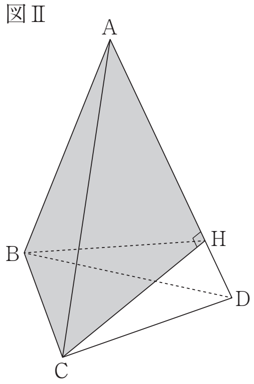
オ　辺 BD

②　△ACD の内角∠CAD の大きさを $a°$ とするとき，△ACD の内角∠ACD の大きさを a を用いて表しなさい。

③　線分 GC の長さを求めなさい。

(2)　図Ⅱにおいて，H は C から辺 AD にひいた垂線と辺 AD との交点である。B と H とを結ぶ。このとき，BH = CH であり，直線 AD は平面 BCH と垂直である。

図Ⅱ



①　線分 CH の長さを求めなさい。

②　立体 A—BCH の体積を求めなさい。

2018年度 大阪府公立高校入試問題（B問題）

1 (1) -11　(2) $a-2b$　(3) $7+4\sqrt{3}$　(4) $x=-3$, $x=9$　(5) ウ　(6) 5　(7) 7.3　(8) $\frac{2}{5}$

(9) $\frac{6}{25}$

≪解説≫

(1) 与式 $=-2-9=-11$

(2) 与式 $=9a-4b-8a+2b=a-2b$

(3) 与式 $=(\sqrt{3})^2+2\times\sqrt{3}\times2+2^2=3+4\sqrt{3}+4=7+4\sqrt{3}$

(4) 左辺を因数分解して，$(x+3)(x-9)=0$　よって，$x=-3$，9

(5) アは，n が奇数の場合に偶数になる。イは，2の倍数だからつねに偶数になる。ウは，2の倍数より1大きい数だから，つねに奇数になる。エは，n が偶数の場合に偶数になる。よって，つねに奇数になるのはウ。

(6) $4.5^2<21<4.6^2$ より，$4.5<\sqrt{21}<4.6$ だから，$\sqrt{21}$ を小数で表したときの小数第1位は5。

(7) 木曜日から土曜日までの最低気温の値の和は，$7.4+6.6+x=14+x$ だから，平均値は，$\frac{14+x}{3}$℃。日曜日から水曜日までの最低気温の値の和は，$6.0+3.9+4.1+4.8=18.8$ だから，平均値は，$18.8\div4=4.7$（℃）　よって，$\frac{14+x}{3}=4.7+2.4$ が成り立つ。これを解くと，$x=7.3$

(8) 取り出した2枚のカードに書かれている数の組み合わせは，(1，2)，(1，3)，<u>(1，4)</u>，<u>(1，5)</u>，<u>(1，6)</u>，(2，3)，(2，4)，<u>(2，5)</u>，<u>(2，6)</u>，(3，4)，(3，5)，<u>(3，6)</u>，(4，5)，(4，6)，(5，6)の15通り。条件を満たすのは，2数の差が2より大きいときだから，下線部の6通り。よって，求める確率は，$\frac{6}{15}=\frac{2}{5}$

(9) Bの y 座標は，$y=a\times(-5)^2=25a$ だから，B$(-5,\ 25a)$　BとCは y 軸について対称な位置にある点だから，C$(5,\ 25a)$　よって，2点A，Cの座標と直線 ℓ の傾きが $\frac{3}{5}$ より，$\frac{25a-0}{5-(-5)}=\frac{3}{5}$ が成り立つ。これを解いて，$a=\frac{6}{25}$

2 (1) ① (ア) 46　(イ) 66　② ($y=$) $4x+30$　③ 18　(2) ($s=$) 23　($t=$) 17

≪解説≫

(1)① x が1増えると y は4増えるから，x が，$4-1=3$ 増えると，y は，$4\times3=12$ 増

える。よって，(ア)$= 34 + 12 = 46$　また，x が，$9 - 1 = 8$ 増えると，y は，$4 \times 8 = 32$ 増えるから，(イ)$= 34 + 32 = 66$

② 変化の割合が 4 だから，$y = 4x + b$ として，$x = 1$，$y = 34$ を代入すると，$34 = 4 \times 1 + b$ より，$b = 30$　よって，$y = 4x + 30$

③ $y = 4x + 30$ に $y = 102$ を代入して，$102 = 4x + 30$ より，$4x = 72$　よって，$x = 18$

(2) 本の冊数の合計が 40 だから，$s + t = 40$……㋐が成り立つ。また，②より，束 P の本の冊数が s のときの束 P のひもの長さは，$(4s + 30)$ cm。また，束 Q の本の冊数が t のとき，束 Q のひもの長さは，$42 + 6 \times (t - 1) = 6t + 36$ (cm)　ひもの長さの合計が 260cm だから，$(4s + 30) + (6t + 36) = 260$……㋑が成り立つ。㋐，㋑を連立方程式として解くと，$s = 23$，$t = 17$

3 (1) ① $\sqrt{29}$ (cm)　②（証明）△ABH と△DGE において，AH ⊥ BC だから，∠AHB ＝ 90°……㋐　四角形 EFCD は長方形だから，∠DEG ＝ 90°……㋑　㋐，㋑より，∠AHB ＝ ∠DEG……㋒　四角形 ABCD は平行四辺形だから，∠ABH ＝∠GDC……㋓　EF ∥ DC より，錯角が等しいから，∠DGE ＝∠GDC……㋔　㋓，㋔より，∠ABH ＝∠DGE……㋕　㋒，㋕より，2 組の角がそれぞれ等しいから，△ABH ∽△DGE

(2) ① $\frac{10}{3}$ (cm)　② $\frac{104}{15}$ (cm^2)

≪解説≫

(1) ① 四角形 ABCD は平行四辺形だから，CD ＝ BA ＝ 5 cm　四角形 EFCD は長方形だから，FC ＝ ED ＝ 2 cm　直角三角形 FCD において，三平方の定理より，DF ＝ $\sqrt{\mathrm{CD}^2 + \mathrm{FC}^2} = \sqrt{5^2 + 2^2} = \sqrt{29}$ (cm)

(2)① △ABH ∽△DGE より，BA : GD ＝ HA : ED　よって，5 : GD ＝ 3 : 2 より，GD ＝ $\frac{5 \times 2}{3} = \frac{10}{3}$ (cm)

② AH と IF の交点を J とする。直角三角形 DGE において，GE ＝ $\sqrt{\mathrm{GD}^2 - \mathrm{ED}^2} = \sqrt{\left(\frac{10}{3}\right)^2 - 2^2} = \frac{8}{3}$ (cm)だから，GF ＝ $5 - \frac{8}{3} = \frac{7}{3}$ (cm)　AI ∥ DC ∥ GF，AG ∥ BC ∥ IF より，四角形 AIFG は平行四辺形だから，AI ＝ GF ＝ $\frac{7}{3}$cm　IJ ∥ BH より，AJ : AH ＝ AI : AB ＝ $\frac{7}{3} : 5 = 7 : 15$ だから，AJ ＝ $3 \times \frac{7}{15} = \frac{7}{5}$ (cm)　よって，JH ＝ $3 - \frac{7}{5} = \frac{8}{5}$ (cm)　また，IF ＝ AG ＝ AD − GD ＝ $6 - \frac{10}{3} = \frac{8}{3}$ (cm)

したがって，四角形 IBCF $= \frac{1}{2} \times \left(\frac{8}{3} + 6\right) \times \frac{8}{5} = \frac{104}{15}$ (cm²)

4 ⑴ ① ア　② $90 - \frac{1}{2}a$ (度)　③ $\frac{18}{5}$ (cm)　⑵ ① $4\sqrt{2}$ (cm)　② $7\sqrt{23}$ (cm³)

≪解説≫

⑴① 辺 CD に対して平行でもなく交わりもしない辺だから，辺 AB。

② △ACD は，AC = AD の二等辺三角形だから，∠ACD = ∠ADC　よって，∠ACD = $(180° - a°) \times \frac{1}{2} = 90° - \frac{1}{2}a°$

③ FE ∥ CD より，CF : CA = DE : DA = 3 : (3 + 2) = 3 : 5　FG ∥ AB より，CG : CB = CF : CA = 3 : 5　よって，GC $= 6 \times \frac{3}{5} = \frac{18}{5}$ (cm)

⑵① DH = x cm とすると，△CDH において三平方の定理より，$CH^2 = CD^2 - DH^2 = 6^2 - x^2$ となり，△ACH においても同様に，$CH^2 = AC^2 - AH^2 = 9^2 - (9 - x)^2$ だから，$6^2 - x^2 = 9^2 - (9 - x)^2$ が成り立つ。展開して，$36 - x^2 = 81 - 81 + 18x - x^2$ より，$x = 2$　よって，CH $= \sqrt{6^2 - 2^2} = 4\sqrt{2}$ (cm)

② △HBC は BH = CH の二等辺三角形だから，H から辺 BC に垂線 HI をひくと，I は辺 BC の中点になる。よって，CI $= \frac{1}{2}$BC $= 3$ (cm)　直角三角形 CHI において，HI $= \sqrt{CH^2 - CI^2} = \sqrt{(4\sqrt{2})^2 - 3^2} = \sqrt{23}$ (cm)　立体 A—BCH は，底面を△HBC とすると高さは AH の三角すいだから，AH = 9 − 2 = 7 (cm) より，体積は，$\frac{1}{3} \times \left(\frac{1}{2} \times 6 \times \sqrt{23}\right) \times 7 = 7\sqrt{23}$ (cm³)